

周波数カウンタV8(ロガー機能搭載)(PIC18F2550)

概要

今まで製作した、周波数カウンタは、測定結果をLCDに表示させるだけでしたが、今回は測定結果を、LCDに表示させるとともにSDカードにも、ファイルとして保存するようにしました。これによりVFO等の発振器の周波数ドリフトを測定することが容易になります。

<仕様> ゲートタイム(1秒、0.1秒) プリスケール値(1/1、1/8) 表示単位(Hz \square kHz) ◆測定結果表示(LCD) ◆測定結果記録(SDカード) 精度(1Hz \square 8Hz \square 10Hz \square 80Hz)

動作原理

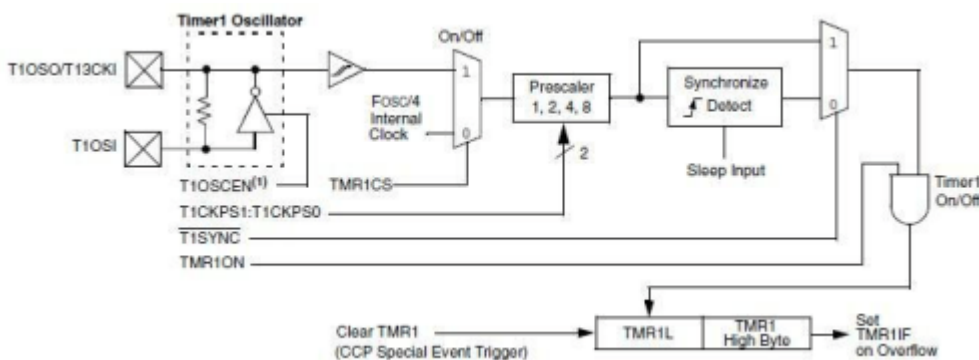
PIC16シリーズでは、16ビットTIMERが、1個だけでしたがPIC18シリーズでは、3個に増えたので、周波数カウンタが、作りやすくなりました。

TIMER1(16ビット)を入力周波数のカウント用に、TIMER3(16ビット)をゲート時間用に使いました。入力周波数のカウント用にはTIMER0(16ビット)も検討してみたのですが、次の理由で使用をやめました。

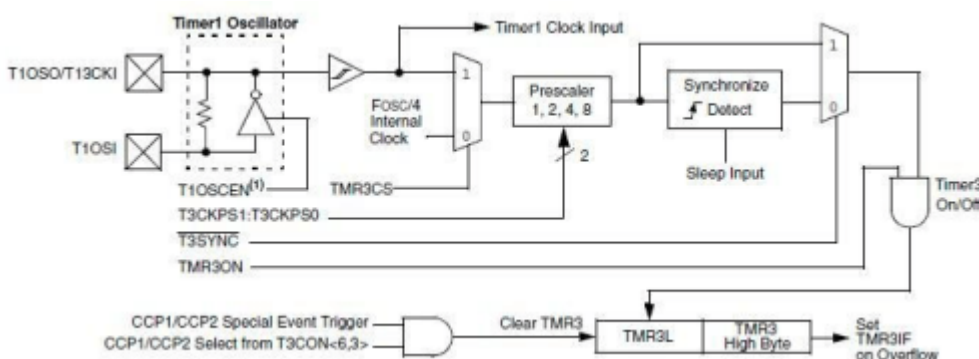
- TIMER0にはTMR1ONやTMR3ONのようなTIMER停止機能が無い。(ゲートの開閉に不向き)
- 外部クロック入力同期制御をOFFにすることが出来ない。(高い周波数測定に不向き)

TIMER1とTIMER3は、ブロックダイアグラムを見ても分かりますようにTIMER0のこれらの問題を解決することができます。両方とも殆ど同じような構造になっています。

<TIMER1のブロックダイアグラム>



<TIMER3のブロックダイアグラム>



測定した結果を、SDカードへ記録する方法は、

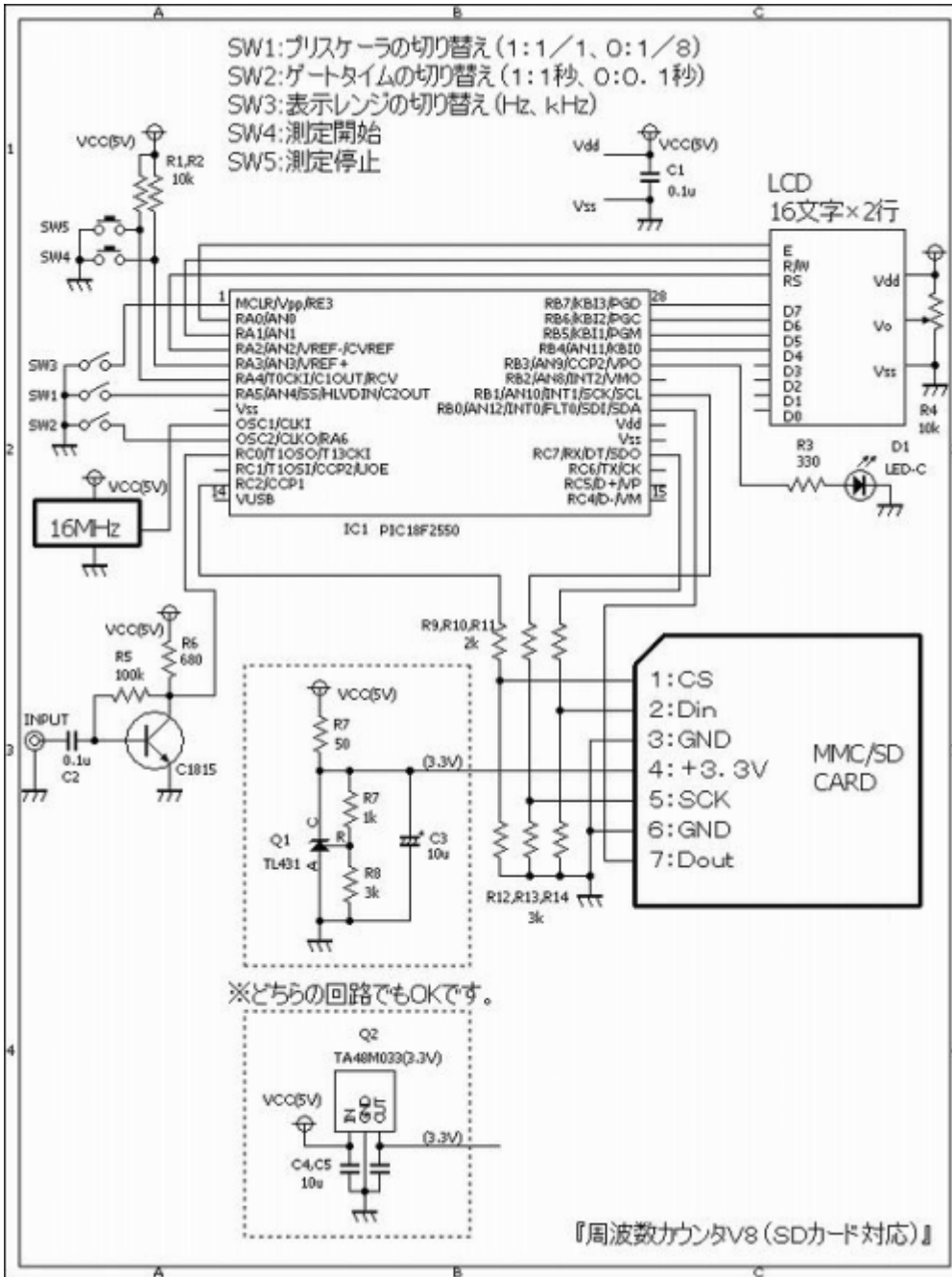
- アナログデータログ[V3(SDカード対応)]
- アナログデータログ[V4(SDカード対応)]
- SDカードReader&Writer(RS232C)

等で説明していますので、ここでは説明を省略します。

<処理の流れ>

1. ポートやLCD/MMC等を初期化する。
2. 開始スイッチが押されるのを待つ。
3. SDカードにファイル“log.csv”をリライトモードでアサインする。
4. 周波数を測定する。
5. SW1(プリスケアラの切り替え)をチェックし、1/1または1/8を設定する。
6. SW2(ゲートタイムの切り替え)をチェックし、1秒または0.1秒を設定する。
7. SW3(表示レンジの切り替え)をチェックし、HzまたはkHzを設定する。
8. 測定結果をLCDに表示する。
9. 測定結果をファイル“log.csv”に書き込む。
10. 停止スイッチが押されるまで、4.-9.の処理を繰り返す。
11. 停止スイッチが押されると、2.へ戻る。

回路図



ソースコード

[FreqCounterV8.c](#)

```

//*****
*
/*
『周波数カウンタ□□□□カード対応)』
概要
□□TIMER1□16ビット)をカウント用、TIMER3□16ビット)をゲート時間用
に使用することにより、全体の処理を簡易化。
測定結果は、□□□への表示と□□カードへの保存(ロガー)を可能とした。
これにより□□□□等の発振器の周波数ドリフトを測定することが容易となる。
仕様

```

```
・ゲートタイム：1秒、0.1秒
・プリスケール：1/1、1/8
表示単位□□□□□□□□

*/
//*****
*

#define      LED                PORTB.F3

#define      SW_START           PORTA.F3    //測定開始
#define      SW_STOP           PORTA.F4    //測定停止

#define      SW1                PORTA.F5    //プリスケラの切り替え
#define      SW2                PORTA.F6    //ゲートタイムの切り替え
#define      SW3                PORTE.F3    //表示レンジの切り替え

#define      ON                 1
#define      OFF                0

#define      CR                 0x0d
#define      LF                 0x0a

#define      GATETIME_100MSEC  10
#define      GATETIME_1SEC    1

#define      preScale_1        1
#define      preScale_2        2
#define      preScale_4        4
#define      preScale_8        8

//*****
*

static unsigned short MeasurementCnt;

void interrupt()
{
    if (PIR2.TMR3IF == ON) {
        PIR2.TMR3IF = OFF;
        //
        MeasurementCnt--;
        if (MeasurementCnt == 0) {
            T1CON.TMR1ON = OFF;    // ゲートを閉める。
            T3CON.TMR3ON = OFF;    // TIMER3を停止する。
        }
    }
}

//*****
*
```

```
unsigned long FreqMeasurement(short gateTime, short preScale)
{
    static unsigned long freq;
    // TIMER1の設定
    PIE1.TMR1IE = OFF;
    PIR1.TMR1IF = OFF;
    T1CON.T1RUN = 0;
    switch (preScale) {
    case preScale_1:
        T1CON.T1CKPS0 = 0;
        T1CON.T1CKPS1 = 0;
        break;
    case preScale_2:
        T1CON.T1CKPS0 = 0;
        T1CON.T1CKPS1 = 1;
        break;
    case preScale_4:
        T1CON.T1CKPS0 = 1;
        T1CON.T1CKPS1 = 0;
        break;
    case preScale_8:
        T1CON.T1CKPS0 = 1;
        T1CON.T1CKPS1 = 1;
        break;
    }
    T1CON.T10SCEN = 0;
    T1CON.NOT_T1SYNC = 1;
    T1CON.TMR1CS = 1;
    T1CON.TMR1ON = OFF;
    TMR1L = 0;
    TMR1H = 0;
    // TIMER3の設定
    PIE2.TMR3IE = ON;
    PIR2.TMR3IF = OFF;
    T3CON.T3CKPS1 = 1;
    T3CON.T3CKPS0 = 1;
    T3CON.NOT_T3SYNC = 1;
    T3CON.TMR3CS = 0;
    T3CON.TMR3ON = OFF;
    switch (gateTime) {
    case GATETIME_1SEC:
        MeasurementCnt = 8;
        TMR3L = 0xE0; // 500000=1/((1/16000000) * 4 * 8)
        TMR3H = 0x5E; // 0x5EE0=65536 - (500000 - (65536*7))
        break;
    case GATETIME_100MSEC:
        MeasurementCnt = 1;
        TMR3L = 0xB0; // 50000=0.1/((1/16000000) * 4 * 8)
        TMR3H = 0x3C; // 0x3CB0=65536-50000
        break;
    }
}
```

```
//
freq = 0;
// 割り込みを許可する。
INTCON.PEIE = ON;
INTCON.GIE = ON;
// 開始
T3CON.TMR3ON = ON;    // タイマを開始する。
// Delay
Delay_Cyc(1);
asm    nop;
asm    nop;
//
T1CON.TMR1ON = ON;    // ゲートを開ける。
// 測定
while (T3CON.TMR3ON != OFF) {
    if (PIR1.TMR1IF == ON) {
        PIR1.TMR1IF = OFF;
        freq++;
    }
}
if (PIR1.TMR1IF == ON) {
    PIR1.TMR1IF = OFF;
    freq++;
}
// 換算
freq = freq * 65536;
freq = freq + ((unsigned)TMR1H * 256) + (unsigned)TMR1L;
freq = freq * preScale * gateTime;
//
return (freq);
}

//*****
*

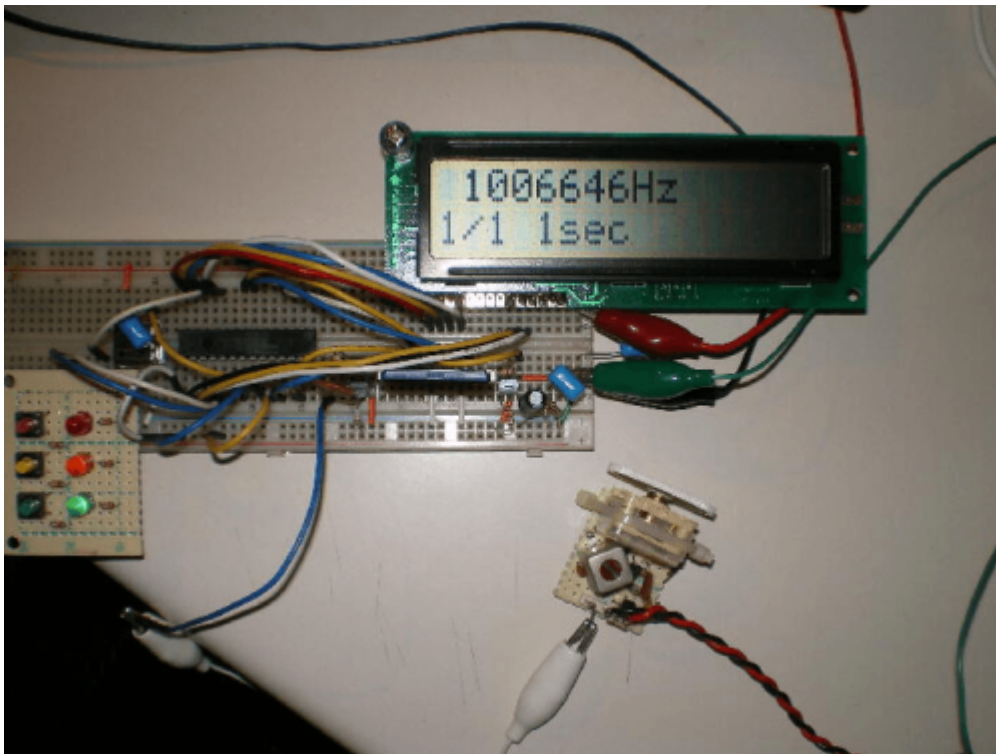
void main()
{
    //変数の定義
    static char    buf[50], *msg;
    static unsigned long    freq, temp;
    static unsigned short    cnt, preScale, gateTime;
    //AD変換の設定
    ADCON1.PCFG3 = 1;
    ADCON1.PCFG2 = 1;
    ADCON1.PCFG1 = 1;
    ADCON1.PCFG0 = 1;
    //ポートの設定
    TRISA = 0b11111000;
    TRISB = 0b00000000;
    TRISC = 0b00000001;
}
```

```
//変数の初期化
preScale = preScale_1;
gateTime = GATETIME_1SEC;
//□□□の初期化
Lcd_Custom_Config(&PORTB,7,6,5,4,&PORTA,2,1,0);
Lcd_Custom_Cmd(LCD_CURSOR_OFF);
Lcd_Custom_Cmd(LCD_CLEAR);
for (cnt = 1; cnt <= 16; cnt++) {
    Lcd_Custom_Chr(1, cnt, 0xFF);
    LED = ON;
    Delay_ms(50);
    LED = OFF;
    Delay_ms(50);
}
for (cnt = 1; cnt <= 16; cnt++) {
    Lcd_Custom_Chr(2, cnt, 0xFF);
    LED = ON;
    Delay_ms(50);
    LED = OFF;
    Delay_ms(50);
}
Lcd_Custom_Cmd(LCD_CLEAR);
//□□□の初期化
LED = ON;
Spi_Init_Advanced(MASTER_OSC_DIV64, DATA_SAMPLE_MIDDLE,
CLK_IDLE_LOW, LOW_2_HIGH);
if (Mmc_Fat_Init(&PORTC, 2)) {
    Lcd_Custom_Out(1, 1, "MMC error!");
    while (1) {
        LED = ON;
        Delay_ms(50);
        LED = OFF;
        Delay_ms(50);
    }
}
Spi_Init_Advanced(MASTER_OSC_DIV16, DATA_SAMPLE_MIDDLE,
CLK_IDLE_LOW, LOW_2_HIGH);
LED = OFF;
//
while (1) {
    //開始スイッチが押されるのをチェックする。
    while (SW_START == 1) {
        Delay_ms(10);
    }
    //□□□のファイルのオープン
    Mmc_Fat_Assign("log.csv", 0xA0);
    Mmc_Fat_Rewrite();
    Mmc_Fat_Write("$START\r\n", 8);
    //停止スイッチが押されるまで処理を繰り返す。
    while (SW_STOP == 1) {
        //周波数の測定
```

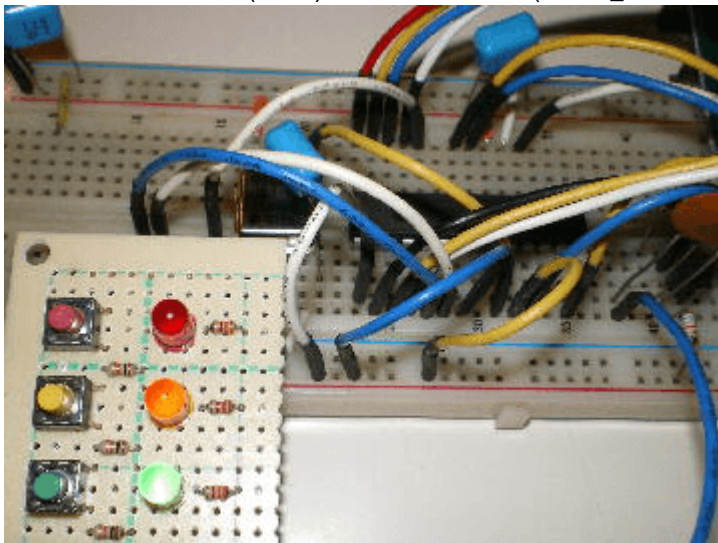
```
LED = ON;
freq = FreqMeasurement(gateTime, preScale);
LED = OFF;
// プリスケーラの切り替え
if (SW1 == 1) {
    preScale = preScale_1;
    msg = "1/1 ";
} else {
    preScale = preScale_8;
    msg = "1/8 ";
}
Lcd_Custom_Out(2, 1, msg);
// ゲートタイムの切り替え
if (SW2 == 1) {
    gateTime = GATETIME_1SEC;
    msg = "1sec ";
} else {
    gateTime = GATETIME_100MSEC;
    msg = "0.1sec ";
}
Lcd_Custom_Out(2, 5, msg);
// 表示レンジの切り替え
if (SW3 == 1) {
    LongToStr(freq, buf);
    msg = "Hz ";
} else {
    temp = freq / 1000;
    if ((freq - (temp * 1000)) > 500) {
        temp++;
    }
    LongToStr(temp, buf);
    msg = "kHz";
}
Lcd_Custom_Out(1, 9, msg);
// 周波数の表示と□□□への書き込み
Lcd_Custom_Out(1, 1, &buf[3]);
buf[11] = CR;
buf[12] = LF;
Mmc_Fat_Write(&buf[3], 10);
}
Mmc_Fat_Write("$STOP\r\n", 7);
}
} // ~!

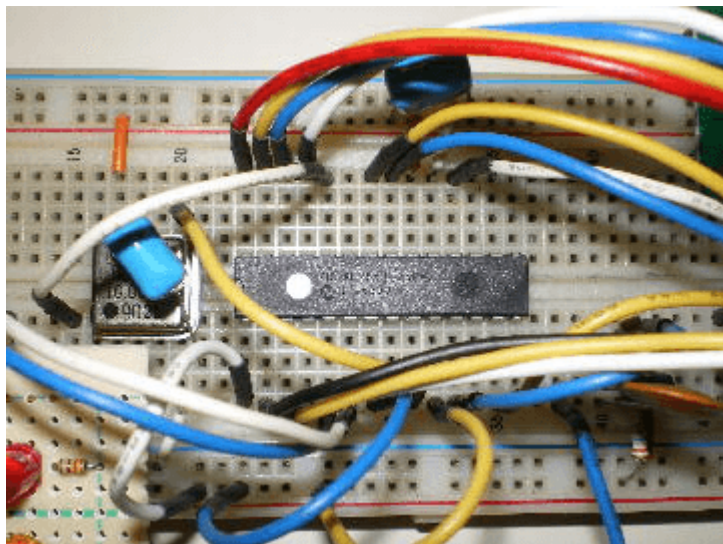
//*****
*
```

動作確認

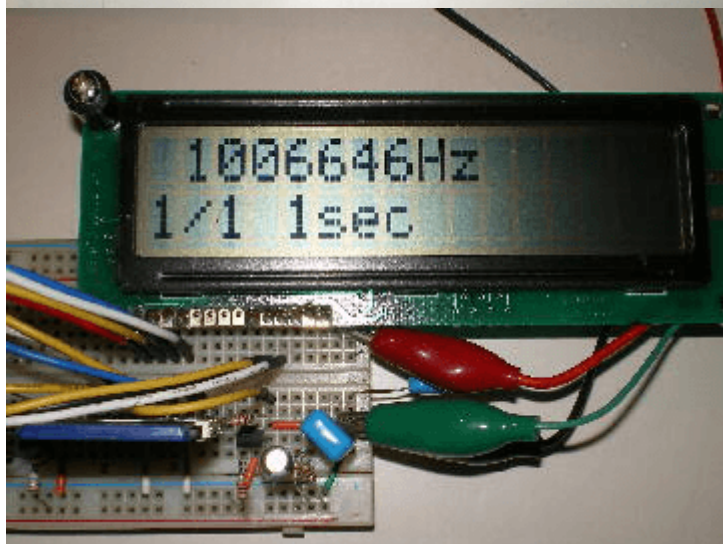
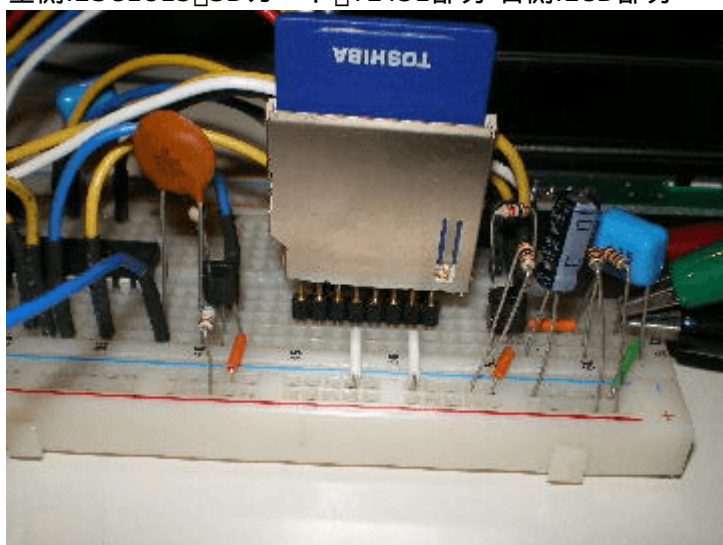


左側:開始スイッチ(赤色)、停止スイッチ(黄色) LED部分 右側:16MHz水晶モジュール PIC18F2550部分

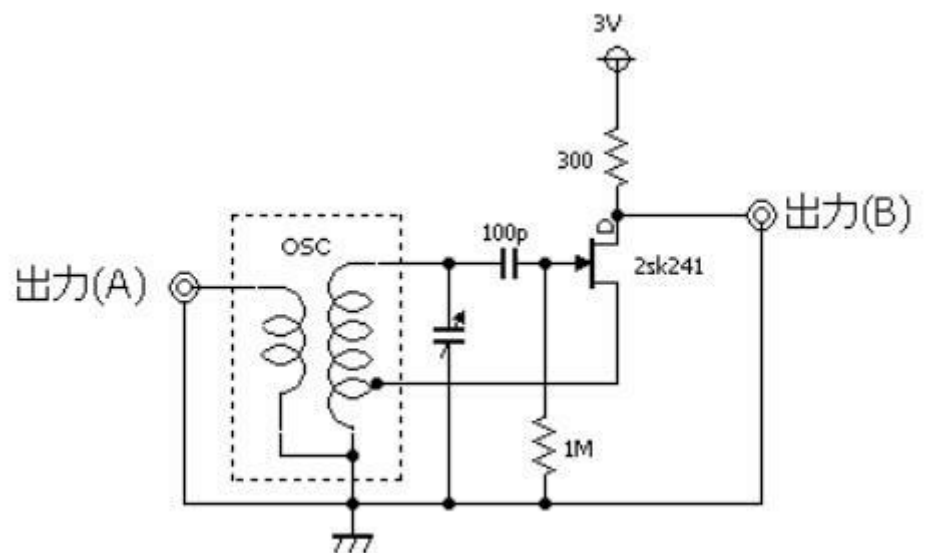
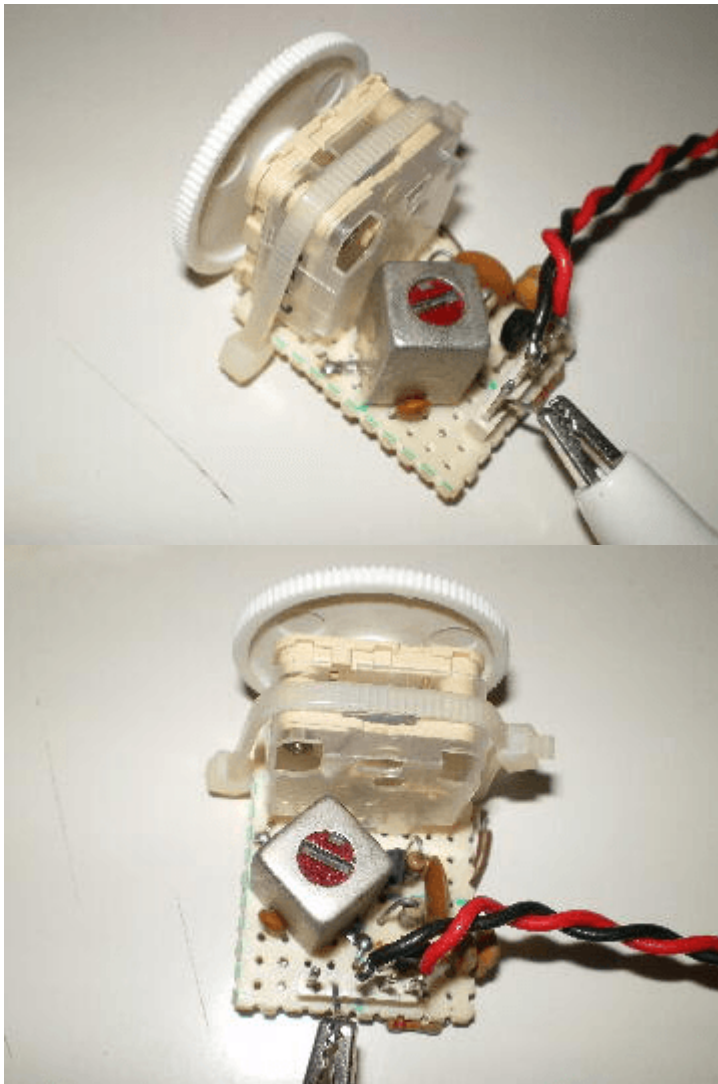




左側:2SC1815□SDカード□TL431部分 右側:LCD部分

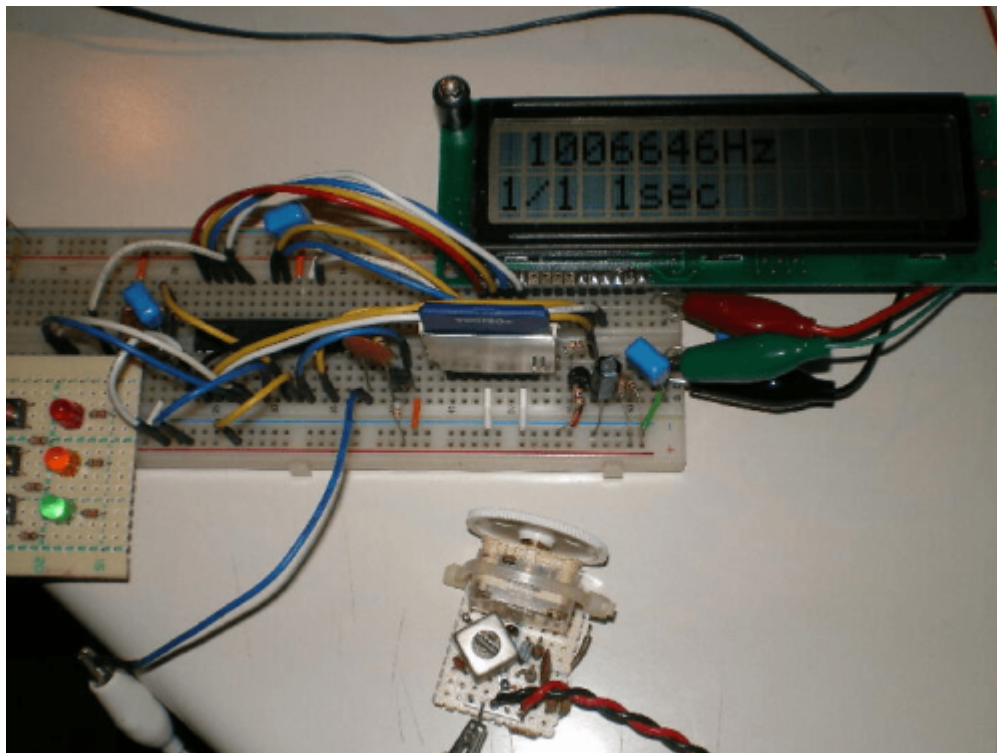


測定するために、作った簡易発振器です□(2SK241□ラジオ用局発コイル、ポリバリコン等)



簡易発振器の回路図です。

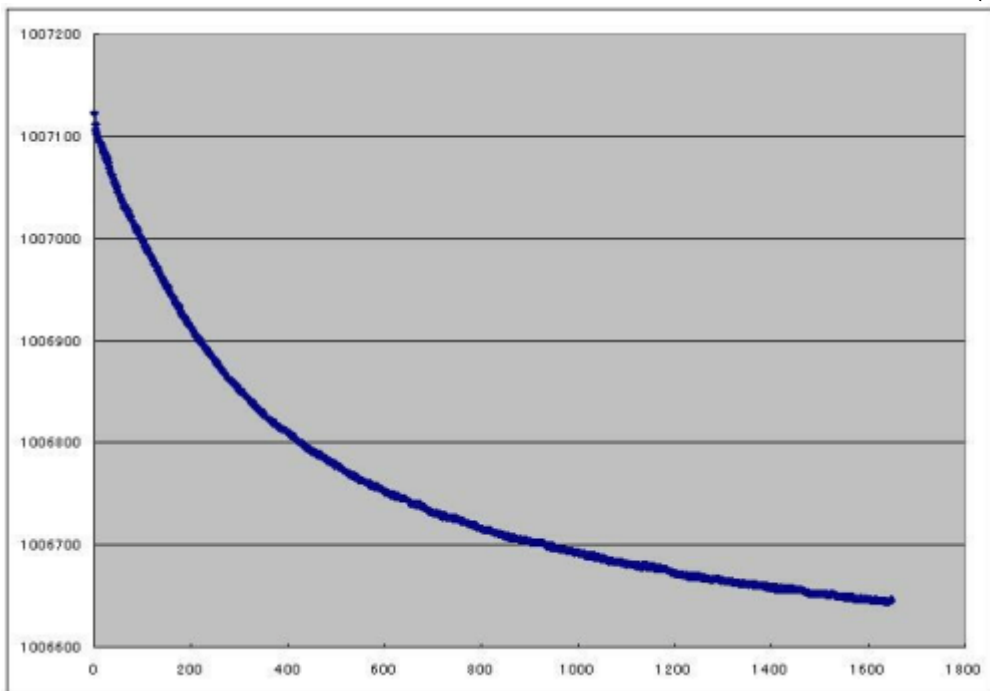
プリスケール値(1/1)、ゲートタイム(1秒)で、30分ほど測定してみました。



ファイル“log.csv”に記録された内容です。

```
1 $START↓
2 1007123↓
3 1007112↓
4 1007107↓
5 1007104↓
6 1007102↓
7 1007101↓
8 1007100↓
9 1007098↓
10 1007096↓
11 1007096↓
12 1007094↓
13 1007094↓
14 1007093↓
15 1007092↓
16 1007090↓
17 1007089↓
18 1007088↓
19 1007087↓
20 1007086↓
21 1007084↓
22 1007083↓
23 1007082↓
```

記録結果を、Excelでグラフ表示させて見ました。時間の経過とともに、周波数が低くなり、安定(変動



が緩やか)してきます。

如何ですか? 無線機を自作される方には、とても重宝するのではと思います。



著作権表示 copyright notice

このページは稲崎様の閉鎖したHPのコピーで、著作権は稲崎様にあります。詳細 This page is a copy of Mr. Inasaki's closed website, and the copyright is held by him. [Details](#)

From: <http://www.deepsky.jp/wiki/> - うごくといいな

Permanent link: <http://www.deepsky.jp/wiki/doku.php?id=elechobby:picdic:otherpic:175&rev=1588329948>

Last update: 2025/10/17 14:27

